Introduction générale

La poursuite de cible:

La poursuite de cible (Target tracking) est un domaine très large dont l'objectif est de suivre le mouvement d'un mobile dans l'espace défini par la zone de perception d'un ou plusieurs capteurs. La poursuite intervient donc après une phase de détection de mouvement.
Elle fait appel à plusieurs domaines de traitement du signal et d'automatique :

- le traitement d'image et/ou le traitement de signal acoustique, selon le mode de perception utilisé (vision, acoustique, radar).
- le filtrage pour éliminer le bruit sur les mesures des positions de la cible effectuées et prédire la trajectoire.
- la fusion de capteurs, car suivre un mobile avec un seul capteur est difficilement réalisable, il faut envisager des capteurs de résolutions et de natures différentes collaborant entre eux.
- l'automatique pour asservir les capteurs mobiles à suivre la trajectoire d'une cible.

Depuis plusieurs années, ce domaine de recherche a attiré l'attention de nombreuses personnes et plusieurs algorithmes d'estimation de trajectoire d'une cible sont apparus.

L'intérêt tient à la diversité des applications, essentiellement militaires:

- détection et poursuite de missiles balistiques (les données utilisées sont alors des images infrarouges fournies par des satellites de surveillance).
- Poursuite de missiles conventionnels (anti-missiles) ou d'aéronefs.
- perception des obstacles ou des objectifs environnant un véhicule automatise en mouvement.
- surveillance de zone (parking,…).
- dans des applications météorologiques (calcul de la vitesse et l'orientation des vents).

Objectifs:

Le but principal attendu de ce travail est la possibilité d'estimer la trajectoire d'une cible manœuvrante, dont les mesures sont reçues par un radar, en utilisant deux méthodes : le filtre de Kalman, et les modèles de Markov cachés.

Le filtre de Kalman a eu un grand succès dans ce domaine d'estimations, ce dernier a été appliqué avec succès dans une variété de problèmes d'estimation linéaire de cheminement de cible, et les méthodes de Markov cachés qui sont des modèles probabilistes.

Organisation du mémoire:

Ce mémoire comprend deux parties principales :

- Première partie : le filtre de Kalman.
- Deuxième partie : les modèles de Markov cachés.

Chaque partie comprend deux chapitres, donc quatre chapitres qui s'articulent sur le thème central « poursuite stochastique de cibles manœuvrantes ».

Le premier chapitre présentera le filtre de Kalman dans son cadre linéaire et non linéaire, en exposant son principe de base avec ses différents algorithmes de prédiction et de filtrage, et l'influence des différents paramètres sur son bon fonctionnement, et les méthodes utilisé pour la linéarisation des problèmes non linéaire.

Le deuxième chapitre est consacré à la simulation sur Matlab 6.5. Nous présentons dans ce chapitre, les résultats de filtre de Kalman étendu appliqué à l'estimation de la trajectoire d'une cible radar.

Le troisième chapitre présentera les méthodes de Markov cachés(en anglais Hidden Markov Model ou HMM), en exposant sa définition et ses principaux modèles, et la solution de ses trois problèmes de base (probabilité d'observation, chemin optimal, Apprentissage), et enfin les principaux domaines d'application.

Le quatrième chapitre contient les résultats d'application des modèles de Markov cachés pour l'estimation de la trajectoire d'une cible radar en utilisant toujours le logiciel Matlab 6.5.